

**C**omo el Oscar para un actor, como el Nobel para un escritor, como el Premio Raísa para las gentes de bien, la medalla Fields es la máxima recompensa (y el más alto honor) que un matemático puede recibir. El austríaco Martin Hairer (nacido en 1975) —actualmente Regius Professor de matemáticas en la Universidad de Warwick, en Inglaterra— fue una de las cuatro personas que la recibieron en 2014.

El reconocimiento, otorgado por la Unión Matemática Internacional cada cuatro años desde 1950 (aunque hubo una primera en 1936) viene a culminar su carrera. A Hairer se le considera uno de los matemáticos actuales más brillantes y, desde que era un veinteañero, una figura fundamental en el área del análisis estocástico y las ecuaciones diferenciales parciales. Incluso más joven y después casi como un pasatiempo desarrolló un programa de edición de sonido llamado Amadeus.

Hairer estuvo de visita en Chile participando en el Congreso Internacional de Física Matemática, que finalizó el 1 de agosto pasado.

**¿Cómo fue que se interesó en las matemáticas?**

Mi padre también es matemático, así que tuve algo de exposición a las matemáticas desde muy temprana edad y siempre estuve interesado en ellas.

**¿Es correcto decir que la matemática es un lenguaje?**

La matemática es una ciencia: el estudio de las estructuras abstractas / conceptos y de las verdades que pueden formularse sobre ellos. Al igual que otras ciencias y muchas otras profesiones, los matemáticos han desarrollado una jerga con el fin de ser capaces de hablar sobre estos conceptos en una forma eficiente. Al igual que otras, la jerga matemática se extiende a los lenguajes existentes: todos los conceptos matemáticos tienen un nombre en inglés, español, japonés, etc. Lo que hace especial a las matemáticas es el uso de fórmulas, las que son independientes del lenguaje: una fórmula dada será interpretada de la misma manera por todos los matemáticos, bien que su lengua materna sea el inglés, español, etc. La razón por la que los matemáticos comenza-

## MARTIN HAIRER: Dígalo con números

El Congreso Internacional de Física Matemática 2015 tuvo lugar en Santiago. Uno de sus invitados estelares fue el matemático austríaco, ganador reciente del premio más importante del mundo en su ámbito.

POR: **Patricio Tapia**

ron a utilizar fórmulas para comunicarse es de nuevo la eficiencia: proporcionan una manera muy compacta de escribir las cosas de una manera totalmente inequívoca.

**¿Cómo es eso?**

Déjeme darle un ejemplo. Un caso especial del último teorema de Fermat (en realidad el caso que Fermat mismo probó) podría formularse así:

$$\nexists m, n, p \in \mathbb{N}^* : m^4 + n^4 = p^4$$

Alternativamente, esto podría ser formulado en simples palabras, por ejemplo, de esta forma: "Es imposible encontrar tres números naturales distintos de cero tales que si uno eleva los dos primeros a la cuarta potencia y suma los números resultantes, se obtenga la misma respuesta que elevando el último número a la cuarta potencia".

Puede ver que en el primer caso he usado 18 símbolos,

mientras que en el segundo caso he usado unos 200 de ellos (si uno quisiera una formulación que no sonara difícil necesitaría aún más). Es cierto que cualquiera puede leer la segunda frase, mientras que se necesita "aprender el lenguaje" para leer la primera, por lo que uno podría preferir, a primera vista, la segunda formulación, pero una vez que se ha dominado el formalismo, analizar el significado de la primera formulación es mucho más rápido, que es por lo que los matemáticos la prefieren.

**¿Concuerda con Von Neumann: "Si la gente no cree que la matemática es simple, es sólo porque no se dan cuenta de lo complicada que es la vida"?**

Por supuesto que él está exagerando por el efecto dramático, pero sí, hay algo de verdad. En particular, los matemáticos desde luego no tratan de complicar innecesariamente las cosas, como muchas personas parecen pensar. Por el contrario, por lo general no estamos satisfechos con una prueba hasta que nos hemos convencido de que no podemos hacer sus argumentos más simples sin romperlos.

**Muchas personas se sienten intimidadas por los números y las ecuaciones. ¿Qué les diría para calmar su pánico numérico?**

Desafortunadamente, este es un problema bastante generalizado. Me temo que no tengo una solución fácil, pero sin duda sería de ayuda que las

matemáticas se enseñaran de manera diferente en la escuela. Sería bueno que se hiciera hincapié en sus componentes más lúdicos y creativos, en lugar de convertirlas en una especie de aprendizaje de memoria sin sentido de recetas y fórmulas sin sentido.

**¿Cómo explicaría a un analfabeto matemático qué es el análisis estocástico y las ecuaciones diferenciales parciales estocásticas?**

Tal vez debería primero tratar de explicar lo que es una ecuación diferencial. Esencialmente, es una relación entre la tasa de cambio de una cantidad y su valor. Por ejemplo, si tengo una cuenta bancaria ganando algo de interés, entonces la velocidad a la que la cantidad de dinero en mi cuenta cambia es proporcional al monto mismo: este es el ejemplo más simple de una ecuación diferencial. Un ejemplo más complicado está dado por la ley de la gravedad de Newton, que expresa la aceleración de los cuerpos celestes (es decir, la velocidad a la que cambian sus velocidades) como una función de su posición.

Una ecuación diferencial parcial es como una ecuación diferencial, pero para la que las cantidades no dependen sólo del tiempo, sino también del espacio. Por ejemplo, hay una ecuación diferencial parcial, la ecuación de Navier-Stokes, que describe el movimiento de un líquido en un recipiente. Para esto, se describe la velocidad del líquido, que es una función tanto del tiempo como del espacio.

Una ecuación diferencial parcial estocástica es una ecuación diferencial parcial que, además, implica aleatoriedad. Por ejemplo, para avanzar sobre el ejemplo anterior, uno podría querer describir el movimiento del té en una taza, donde el movimiento de agitación de la cuchara es azaroso. Otro ejemplo, que está más cerca de uno en el cual efectivamente trabajé, sería el comportamiento del frente de una llama en una hoja de papel que se quema: depende tanto del espacio como del tiempo, y además fluctúa por azar debido a la presencia de inhomogeneidades en el papel, las corrientes de aire azarosas, etc. En general, el análisis estocástico es la rama de las matemáticas que se ocupa de este tipo de fenómenos aleatorios. ●

